

4

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-321009

(43)Date of publication of application : 27.12.1989

(51)Int.Cl.

B21B 45/00

B21B 1/26

C21D 1/42

(21)Application number : 63-156374

(71)Applicant : KAWASAKI STEEL CORP

(22)Date of filing : 24.06.1988

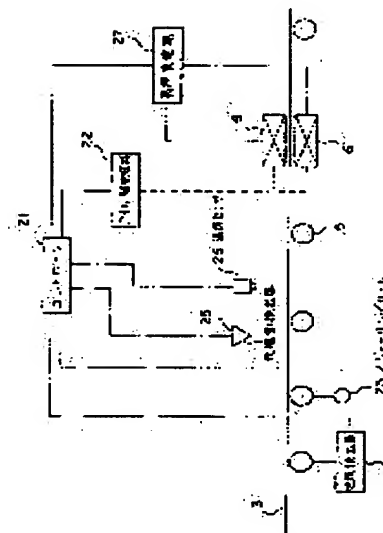
(72)Inventor : YAMAMOTO ISAMU
NOMURA NOBUAKI
TAKECHI TOSHISADA
KAWASE TAKASHI
YUZAWA HIDEYUKI

(54) METHOD AND DEVICE FOR ROLLING HOT SHEET BAR

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the yield and to prevent generation of rolling defects by preventing material defects in the length ends of a sheet bar by heating width ends and length ends of the sheet bar in the inlet side of a finish rolling mill.

CONSTITUTION: At the time when the top end of a sheet bar 3 arrives at a top end detector 25, the detector 25 outputs a theoretical value signal showing arrival of the top of the bar 3 to a controller 21 by detecting infrared light from the bar 3. Then, a temp. sensor 26 starts temp. detection to detect a temp. of the top of the bar 3 and sends the detection signal to the controller 21. The controller 21 calculates a difference between the measured top end temp. of the bar 3 and a target temp. and controls outputs of a high frequency power source 27 based on a thickness of the bar 3 and a detected speed value of the bar 3 detected by a detector 24. As the result, abnormal growing of crystal grains is prevented by compensating temp. drop at ends, so that no material defect in the length direction ends of the bar 3 is generated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-321009

⑬ Int. Cl. 4

B 21 B 45/00
1/26
C 21 D 1/42

識別記号

庁内整理番号

C-8414-4E
E-8414-4E
B-7518-4K

⑭ 公開 平成1年(1989)12月27日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑮ 発明の名称 熱間シートバーの圧延方法およびその装置

⑯ 特 願 昭63-156374

⑰ 出 願 昭63(1988)6月24日

⑱ 発 明 者 山 本 勇 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内
⑱ 発 明 者 野 村 信 彰 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内
⑱ 発 明 者 武 智 敏 貞 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内
⑱ 発 明 者 川 瀬 隆 志 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内
⑲ 出 願 人 川崎製鉄株式会社 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号
⑳ 代 理 人 弁理士 森 哲 也 外3名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

熱間シートバーの圧延方法およびその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 熱間粗圧延機に移送されたスラブをシートバーに粗圧延し、該シートバーを仕上圧延機で仕上圧延してなる熱間シートバーの圧延方法において、前記仕上圧延機入側で、前記シートバーの幅方向端部および長手方向端部を加熱することを特徴とする熱間シートバーの圧延方法。

(2) 移送されたスラブをシートバーに粗圧延する熱間粗圧延機と、該シートバーを仕上圧延する仕上圧延機と、を備えた熱間シートバーの圧延装置において、前記仕上圧延機入側に設置され、前記シートバーの全幅方向に移動可能な誘導加熱装置を備えてなることを特徴とする熱間シートバーの圧延装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、熱間シートバーの圧延方法および圧

延装置に係り、特にシートバーを加熱して圧延する熱間シートバーの圧延方法および圧延装置に関する。

(従来の技術)

従来から行われている鋼帯圧延における熱間シートバーの圧延方法について説明すると、一般に、熱間圧延においては、加熱した1200～3000mm厚さのスラブを粗圧延機により、15～60mm厚さのシートバーに圧延し、これを仕上圧延機により所要の製品厚さまでさらに圧延を行っている。

ここで、第6図に示されるように、粗圧延機1で圧延された熱間シートバーは、搬送テーブルローラ5によりクランプシャー4に移送され、シートバーの先端部が剪断される。次いで、シートバー3の表面スケールを除去するためのノズル8を有する高圧噴射方式のデスケリング装置11に移送され、次いで仕上圧延機2によりシートバー3は仕上圧延される。

この粗圧延から仕上圧延への加工工程間で、熱間シートバーの保有する熱の一部は、大気中に放

散される。この放散熱量は放熱面（すなわち、表面および側面）に近づくに応じて増加するため、熱間シートバーの幅方向側端部と中央部とでは大気中に放散される熱量に差が生じ、熱間シートバーの温度は、幅方向中央部に比べ幅方向側端部が低温になる。このために、側端部において材質不良が生じ、仕上圧延された製品の品質が劣化するという問題があった。

そこで、このような問題を解決するために、第6図で示すように、シートバー3の両側端部の温度降下を補償するためのエッジヒーター6を設置し、熱間シートバーのエッジ部を局部的に昇温してエッジ部の温度降下を補償することが提案されている（例えば「鉄と鋼」第72年（1986）第2号、第177～178頁）。

このエッジヒーターは、第6図に示すように、複数組の上下一対の誘導加熱コイル10Aが熱間シートバー3の両エッジ部に設置されている。そして、各上下一対の誘導加熱コイル10Aは、熱間シートバー3の幅が変化しても熱間シートバー

3のエッジ部に対応する位置に追従する機構を有している。

このように、上記従来例では、粗圧延機1と仕上圧延機2との間における熱間シートバー3の幅方向の温度分布不均一の発生を防止するために、エッジヒーターを使用している。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、本発明者らが鋭意検討したところ、シートバーからの熱放散は、幅方向端部ばかりでなくシートバーの長手方向端部（先端・後端）でも生じ、この結果種々の課題が生じていることを見出した。

即ち、その課題の第1は、シートバーの先後端における材質の不良である。仕上圧延温度は通常 A_{r3} 変態点以上で圧延を完了するよう操業が行われている。しかしながら、上記従来のシートバーの圧延方法ではシートバーの先後端の局部温度降下部は A_{r3} 点以下となり結晶粒の異常成長いわゆるグレングロスが生じる。この結果、製品の加工性が低下するとともに、近年熱間圧延に連続して

行われることが多い冷間圧延性を低下させる。

また、上記課題の第2はロール疵である。変形抵抗の高い鋼種のシートバーでは、上記材質不良が生ずるとこの部分の変形抵抗が増加するためシートバー先端が仕上圧延機に噛み込まれる際に、ロールが塑性変形する。このために、ロール疵が製品表面に転写され、これが表面欠陥となり不良品が発生する恐れがある。そのために、ロールの突発交換をしなければならなくなり、これでは稼働率が低下する。

このような上記課題を防止するためには、シートバーの長手方向端部即ち先後端を切り捨て処理しなければならないが、これでは製品の歩止りが低下するという課題がある。

そこで、本発明はこのような課題を解決するために、シートバー長手方向端部の材質不良を防止することにより、歩止りが向上し、且つロール疵の発生を防止して稼働率を向上させた熱間シートバーの圧延方法およびその装置を提供することを目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明に係る熱間シートバーの圧延方法は、熱間粗圧延機に移送されたスラブをシートバーに粗圧延し、該シートバーを仕上圧延機で仕上圧延してなる熱間シートバーの圧延方法において、前記仕上圧延機入側で、前記シートバーの幅方向端部および長手方向端部を加熱することを特徴とするものである。

また、本発明に係る熱間シートバーの圧延装置は、移送されたスラブをシートバーに粗圧延する熱間粗圧延機と、該シートバーを仕上圧延する仕上圧延機とを備えた熱間シートバーの圧延装置において、前記仕上圧延機入側に設置され、前記シートバーの長手方向に移動可能な誘導加熱装置を備えてなることを特徴とするものである。

〔作用〕

上記本発明に係る熱間シートバーの圧延方法によれば、仕上圧延前にシートバーのエッジ部ばかりでなく長手方向端部も加熱され、この部分における温度降下を補償できるため、結晶粒の異常成

長を防止でき、その結果、シートバーの長手方向端部における材質不良が生ずることがない。そのため、従来の熱間シートバーの圧延方法に比べ、歩止りを向上させつつ、製品の加工性および冷間圧延性を向上することができる。

また、材質不良が防止できる結果、変形抵抗の高い鋼種のシートバーの先端がロールに噛み込まれる際に、ロールが塑性変形することがないため、ロールに疵が発生するのを防止できる。

また、本発明に係る熱間シートバーの圧延装置によれば、誘導加熱装置が、シートバーの幅方向に移動でき、このためシートバーの先端および後端の全幅において加熱が可能となる結果、上記材質の不良およびロール疵の発生を防止することができる。

〔実施例〕

次に本発明に係る実施例を添付図面に従って詳説する。第1図は、本発明方法を実施するための装置の一実施例の構成図であり、前記第5図のエッジヒーター10の代わりに、シートバー3の幅

されている。

誘導加熱装置6の上流側にはシートバー3の先端部の通過を検出する先端部検出器25とシートバー3の温度を検出する温度センサ26が設けられ、これら先端部検出器25および温度センサ26は上記コントローラ21に接続されている。

また、搬送ローラ5の一つには、シートバー3の移動量を測定するためのメジャーリングロール23が接続され、さらに搬送ローラ5の一つには、シートバー3の移動速度を検出するための速度検出器24が設けられている。これらメジャーリングロール23および速度検出器24は、上記コントローラ21に接続されている。

上記コントローラ21は、例えばマイクロコンピュータによって構成され、図示しないインターフェースには、図示しない温度設定回路を接続して誘導加熱装置6により昇温される目標の温度値を設定することができる。

本実施例に使用される誘導加熱装置は、第3図の側面図に示すように、上下一対の誘導加熱コ

イル6'から構成され、この誘導加熱装置6は更に、第1図4の側面図に示すように、上下一対の誘導加熱コイル6'から構成され、この誘導加熱装置6は更に、第1図4の側面図に示すように、シートバー3の幅方向に平行に2基設けられている(6A、6B)。これら誘導加熱コイルは、別個に出力を制御することができ、且つシートバー3の幅方向に対する移動位置を調整することができる。

次に、上記第1図のブロック構成図を第2図に示す。なお第1図と同一の部分については、同一の符号を付しその説明を省略する。第2図は、圧延設備の側面図であり、その構成を説明すると、前記誘導加熱装置6の誘導加熱コイルの各々には、高周波電源27が接続されている。更に、誘導加熱コイルには、シートバー3の幅方向に誘導加熱装置6を移動させるためのコイル駆動回路22が接続されている。これら、コイル駆動回路22および高周波電源27は、コントローラ21に接続

されている。上部誘導加熱コイル30Bは、上部支持アーム31B先端に固定されている。また、下部支持アーム31A先端には、下部誘導加熱コイル30Aが固定されている。この上下一対の支持アーム31A、31Bは、台車32の支持台38の左側端部にスイング可能に固定されている。上部支持アーム31Bの右側には、開閉用シリング35が固定されており、下部支持アーム31Aの右側端部には同じく開閉用シリング36が固定されている。33は、圧延ラインに直角に形成されたレールであり、34は、台車32をレール上に沿って移動するための車輪である。なお、40は、搬送ローラ5の軸受である。

第3図に示す誘導加熱装置の支持アーム31A、31Bは、左端部に設けられた誘導加熱コイル30A、30Bをシートバー3の中央部にまで移動させるために十分な長さで形成されている。この誘導加熱装置は、レール33上をシートバー3の搬送方向に向かって直角に移動させることができる。即ち、シートバー3の幅方向中央部にまで誘

導加熱コイル30A、30Bを移動する際は、レベル33上をシートバーに向かって走行させることにより、これら誘導加熱コイルをシートバーの幅方向中央部に向かって移動させることが可能である。なお、シートバー3に反りが存在すると誘導加熱コイルを破壊する恐れがあるため、上記開閉用シリンダ35および36を駆動させることにより上記支持アーム31A、31Bを支持軸39を中心としてスイング可能である。

次に、上記第2図で示した実施例の作用を第4図を参照して説明する。

第2図において、シートバー3が図面右方向に向かって搬送され、そのシートバー3の先端部が先端部検出器25（例えば赤外線センサーで構成されている）に到達すると検出器25はシートバー3の赤外線を検知することにより、シートバー3の先端部が到達したことを示す理論値(1)の信号をコントローラ21に出力する。

次に、温度センサ26は温度検出を開始し、シートバー3の先端部の温度を検知し、この検知し

て測定されたシートバー3の先端部の温度と、目標温度（予め設定器でコントローラに設定される）との差を演算し、更にシートバーの厚みと、検出器24で検出されたシートバー3の速度検出値に基づいて高周波電源27の出力を制御する。この際、第4図(A)に示すようにシートバー3の両側端部に存在した誘導加熱コイル6A、6Bは、第4図(B)に示すように、誘導加熱コイル6Aを、誘導加熱コイル6Bに向かってその接近限界位置まで接近させる。次いで、第4図(C)に示すように誘導加熱コイル6Aおよび6Bを図面右に向かってともに移動させた後、更に第4図(D)に示すように、誘導加熱コイル6Bを図面左側に向かって移動させる。この結果、シートバー3の先端部は、幅方向全範囲が誘導加熱コイルにより加熱されたことにより、先端部における温度降下分を補償することができる。

上記誘導加熱コイルは、シートバー3に誘起電気を発生させて加熱するものである。なお、誘導加熱コイルの容量は、シートバー3先端部の予想

た信号をコントローラ21に送る。なお、温度センサとしては、例えば赤外線温度計を用いることができる。コントローラ21は、検出器25からの信号により、シートバー3の先端部を検出すると、熱間シートバー3の先端部の反りにより、上下一対の誘導加熱コイルが破損しないように、誘導加熱コイル6'を離間する方向に移動させる。

上記コントローラ21は、メジャーリングロール23からの信号により、シートバー3の移動量を検出することができる。従って先端部検出器25から誘導加熱コイル6'にいたるまでの距離を予めコントローラ21の記憶装置に記憶させておくことにより、誘導加熱コイル6'にシートバー3の先端部が到達する時期を検出することができる。誘導加熱コイル6'にシートバー3の先端部が到達すると、コントローラ21は、図示しないシートバー3の移動装置に信号を出力して、シートバー3の先端部を誘導加熱コイル6'間に停止させる。

次いで、コントローラ21は、温度センサ26

される反り量（許容量）が小さい程小さくすることができるが、この反り量の許容値を多めにする場合には、大容量の誘導加熱コイルを用いる必要がある。また、本実施例のように、シートバー3を停止させて誘導加熱するのではなく、シートバー3を走行させた状態で誘導加熱する場合には、大容量の誘導加熱装置が必要となる。

上記第4図(D)に示すように、幅方向中央部からシートバーのエッジ部に移動した誘導加熱コイル6A、6Bにより、シートバー3のエッジ加熱が続行される。即ち、第4図(D)の如くシートバー3のそれぞれエッジ部に誘導加熱コイル6A、6Bを移動させた後、シートバーの移送を再開することにより、シートバーのエッジ加熱を連続的に行う。

次に、シートバー3の後端部の加熱は上記先端部と同様に行う。この際、シートバー3の後端部の検出を行うことが必要であるが、これはコントローラ21にシートバー3の長さを予め設定し、且つメジャーリングロール23によりシートバー

3の移動量が常時モニターされているために、容易に行うことができる。

なお、熱間シートバー3先端が誘導加熱コイルを通過した後は、上下誘導加熱コイルの間隔を狭めることによりエッジ部の加熱を行なうので、加熱効率は大幅に上昇する。

上記第2図で示す誘導加熱コイルの上流側に、シートバー3の先端部の反りを矯正するためのピンチローラを設けることができる。ピンチローラによりシートバー3の先端の反りが矯正され平坦化されることにより、誘導加熱装置6における上部誘導加熱コイルと下部誘導加熱コイルは、通過するシートバー3との隙間を小さく設定することができる。従って、これら加熱コイルの容量を大幅に小さくして設備コストを低減させることができる。また、加熱コイルをシートバー3に向かって上下方向に移動する可動型とする必要がなくなる。

次に具体的な実施例について説明する。第5図は、熱間粗圧延機で粗圧延された1050℃のシ

ける材質不良領域が5m(製品換算長さ、以下同じ)近くにまで生ずる。また、第5図(B)に示すようにシートバー後端における材質不良部は2mにまで及ぶ。これに対し、第5図(C)に示すようにシートバー先端部において40℃昇熱した場合には、材質不良部が先端から2mの範囲内までに減少する。また、第5図(D)に示すようにシートバー後端における材質不良部は1mの範囲内まで減少される。従って、シートバーの長手方向端部を40℃昇熱させることにより、長手方向1000mの一般低炭素材においては、シートバー長手方向端部を加熱しない従来例では、先端部において5mおよび後端部において2m切り捨て処理していたが、シートバー先後端部を加熱することにより、先端部の切り捨て量が2mに減少し、且つ後端部の切り捨て量が1mに減少する。この結果製品1000m当り先端部で3mの切り捨て量の減少および後端部で1mの切り捨て量の減少となるため、歩止り向上代が0.4%になり、大幅なコストの低減につながる。

ートバーの長手方向端部における温度降下量を示したグラフである。第5図(A)および(C)のグラフはシートバーの先端部における温度降下量を示したものであり、第5図(B)および(D)はシートバー後端部における温度降下量を示したグラフである。更に、第5図(A)および(B)のグラフは、シートバーのエッジ部分のみを加熱する場合であり、(C)および(D)のグラフは、前記第2図で示す装置に基づき、シートバーのエッジ部および先後端部をともに加熱した場合のグラフである。なお、第5図においてFETは、仕上圧延機入側温度を示し、FDTは、仕上圧延機出側温度を示したものである。

本実施例に使用されたシートバー厚さは35mmであり、仕上圧延機により仕上圧延された製品厚さは、2mmである。

通常、シートバーの長手方向端部における温度降下量が30℃を越えると、通常その部分にはグレングロスに基づく材質不良が生ずる。従って、第5図(A)に示すようにシートバー先端部に

また、上記のようにシートバー先後端を40℃加熱した変形抵抗の高い鋼種からなるシートバーを、60回仕上圧延ロールに噛み込ませても、ロールに疵が生じなかった。これに対して、先後端部を加熱しない従来例に基づいて変形抵抗の高い鋼種からなるシートバーを、仕上圧延ロールに10回噛み込ませたところ、ロールに疵が発生するのが確認された。

なお、本具体的な実施例からわかるように、シートバー長手方向端部における加熱領域は、先端部で約200mm強(シートバー換算長さ)の幅を加熱すればよく、後端部で約100mm強(シートバー換算長さ)の幅を加熱すればよいことがわかる。もっともこれ以上の幅を加熱することを妨げない。

以上説明したように本実施例によれば、シートバー長手方向端部における材質不良が防止され、その結果歩止りが向上するとともに、ロールに疵が生ずるのを防止することができる。

なお、本実施例では一つの誘導加熱装置を、シ

ートバーの長手方向端部を加熱する加熱用とエッジ加熱用とに併用して用いたが、これらの機能を分離してエッジ加熱用の加熱装置と長手方向端部加熱用の加熱装置とを別個に設けることができる。

また、本実施例では加熱装置をクロップシャーの前に設置したが、これに限定されず、クロップシャーの後に設置することもできる。

また、誘導加熱装置の設置台数は本実施例のものに限定されず更に複数の加熱装置を配置することができる。

また、本実施例では赤外線センサーによりシートバーの先端部の到達を検出しているが、これに限定されず他の光学的なセンサーを用いることもできる。

また、本実施例ではマイクロコンピュータによる距離トラッキングの手法に基づいてシートバーの後端を検出しているが、他の光学的センサーを用いてシートバーの後端の通過を検出することができる。

また更に本実施例ではシートバーの先端および

後端の双方を加熱しているが、ロール疵の発生を防止しある程度の歩止り向上を図ればよいという見地から、シートバーの先端部のみを加熱し、後端部を加熱しないことも可能である。

更に、本実施例では、誘導加熱について説明したが、これに限定されるものではなく、他の加熱手段を用いても同じ目的を達成できる。

(発明の効果)

以上説明したように本発明に係る熱間シートバーの圧延方法によれば、熱間シートバーのエッジ部ばかりでなく、長手方向端部も加熱しているため、長手方向端部におけるグレングロスが防止できる結果、かかる部分における材質不良の発生を避けることができる。従ってシートバーの先後端部を切り捨てる領域が大幅に減少し、この結果歩止りが向上する。また、変形抵抗の高い鋼種のシートバーでは、ロール疵の発生が防止できる結果、ロールの突発交換を避けることができ、稼働率が向上する。

更に、本発明にかかる熱間シートバーの圧延装

置によれば、誘導加熱装置がシートバーの幅方向に移動して、シートバーの中央部からエッジに向かって長手方向端部を加熱することができる結果、シートバーのエッジおよび先後端の全幅を局部的に加熱することができる。従って、シートバーの先後端における温度降下分を補償することができるため、材質不良の発生を防止できるとともに、ロール疵の発生を避けることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係る熱間シートバー圧延装置の一実施例を示した構成図、第2図は第1図のブロック構成図、第3図は誘導加熱装置の構成を示す側面図、第4図は誘導加熱コイルの移動方法を示す正面図、第5図はシートバー換算長さまたは製品換算長さとの関係を示すグラフ、第6図は、従来の熱間シートバーの圧延装置の構成を示す側面図である。

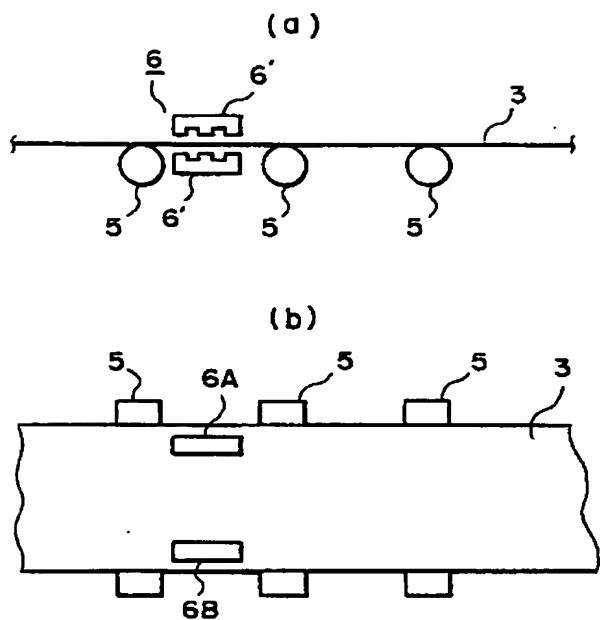
図中、1は熱間粗圧延機、2は仕上圧延機、3はシートバー、5は搬送ローラ、6は誘導加熱装置、10はエッジヒーター、21はコントローラ、

22はコイル駆動回路、23はメジャーリングロール、24は速度検出器、25は先端部検出器、26は温度センサ、27は高周波電源を示す。

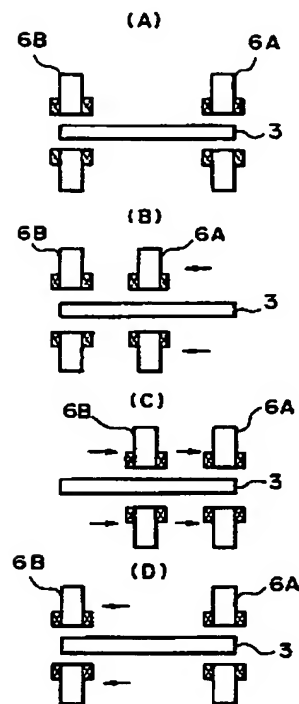
特許出願人 川崎製鉄株式会社

代理人 弁理士 森 哲 也
弁理士 内 藤 嘉 昭
弁理士 清 水 正
弁理士 大 賀 誠 司

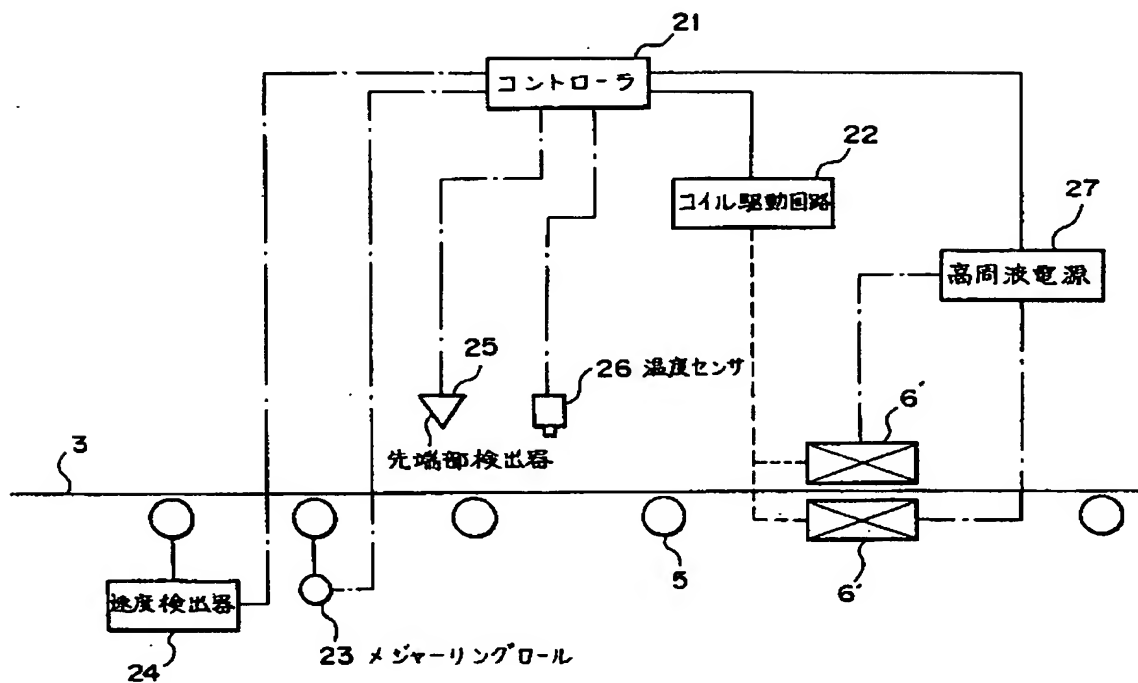
第 1 図



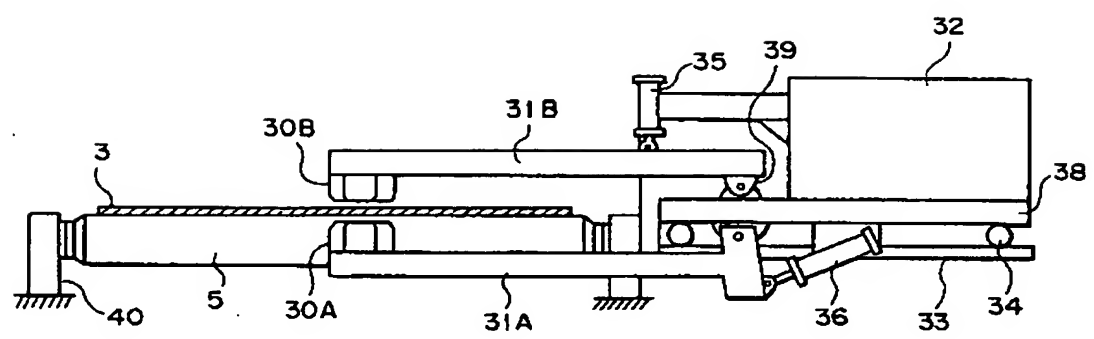
第 4 図



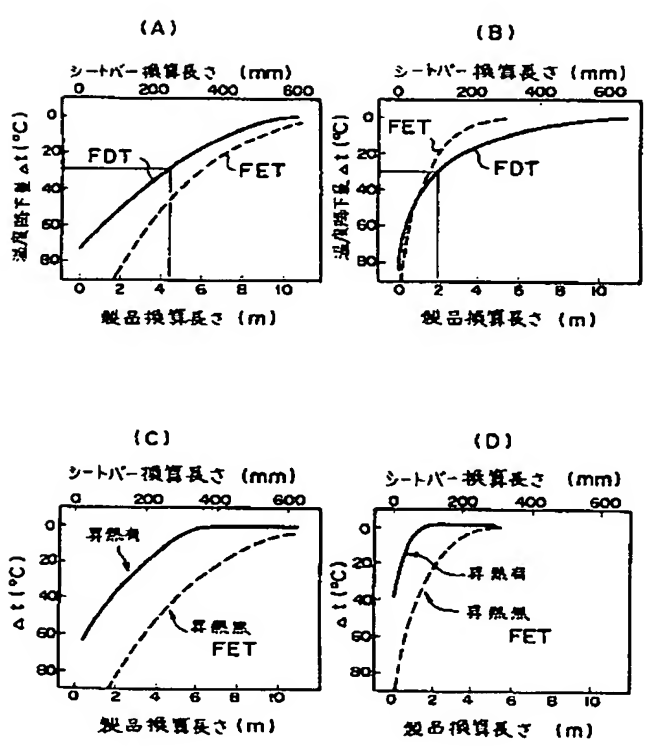
第 2 図



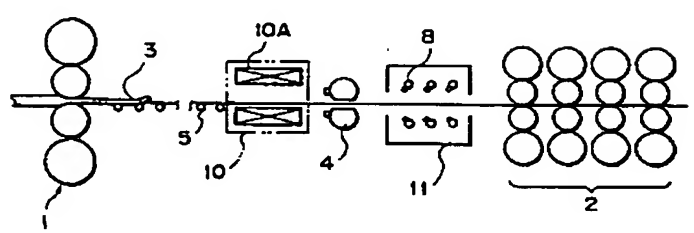
第 3 図



第 5 図



第 6 図



第1頁の続き

②発 明 者 湯 沢 秀 行 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所
内